

المفتي والمكابيل لمحمود محمدى الفلكي

بسم

الأستاذ محمد سعيد الدرداش

الأستاذ بكلية الفنون التطبيقية

محمد

قدرها سبعون تلميذاً ، وفتح لهذه الإرسالية مدرسة مستقلة في مدينة باريس لتعلم الفنون العسكرية ، وكان على مبارك أحد تلاميذ هذه البعثة بعد تخرجه من مدرسة المهندسخانة ببولاق متلقياً العلوم الرياضية على يد المدرس محمود أحمد ، وسميت بعثة الأنجال وكان منهم أربعة هم نجله الأميران حسن وحليم ، وحفيده أحمد واسماعيل ولداً ابنه إبراهيم ، وعين لهم معاونين أرمنيين كما عين إماماً لهذه البعثة هو الشيخ نصر أبو الوفا الهوريني العالم اللغوي المشهور بمرتب شهرى قدره ٤٨٣ قرشاً ، ومن هنا تبدأ قصة عالمنا الكبير محمود الفلكي .

تاريخ محمود الفلكي

ولد محمود أحمد عام ١٨١٥ في قرية الحصنة من أعمال مديرية الغربية ، وتلقى العلم بالكتاب حتى بلغ العاشرة ، فأخذ شقيقه الأكبر معه إلى الإسكندرية ليلحقه عام ١٨٢٤ م بالمدرسة البحرية ، وكانت تسمى دار الصناعة (الترسانة) ، وتلاميذها جمعوا من مكاتب البنادر والقرى ممن تتراوح أعمارهم بين العاشرة والعشرين ، يتعلمون فيها من بناء السفن والعلوم المتصلة به ، وقد تخرج أخوه الأكبر ضابطاً بحرياً من هذه

كان التعليم في مصر حين بدأ على عهد محمد علي اتخذ لنفسه هدفاً محدوداً عاجلاً ، هو إعداد الفنيين لأغراض عسكرية ، فكانت المدارس (الخصوصية) أول ما أنشئ من مدارس ، ثم خلقت المدارس الأخرى التي تمد هذه المدارس الخصوصية بالتلاميذ ، وهكذا بدأ نظام التعليم يتخذ شكل الهرم المقلوب : يبدأ بالقمة دون وضع القاعدة ، ومثل هذا لا يمكن أن يكون نظاماً قومياً للتعليم ، ولكن الحق أن (القاعدة) كانت موجودة بالفعل ، وإن لم تكن من خلق الباشوات أو الولاة ، وتمثل في تلك الكتابات المنبثة في مدن مصر وقراها ، وتقدم إلى الصبية تعليماً أولياً محدوداً ، يقوم على حفظ القرآن ، ولكنها بعيدة عن سلطان الدولة ورقابتها ، أكثرها ضئيل في الموارد ، فقير في المعلمين سقيم الوضع .

والبعثة الثانية التي أرسلت في عهد محمد علي عام ١٨٢٦ كان عددها اثنين وأربعين تلميذاً ، من بينهم الشيخ رفاعه الطهطاوى وقد اختص بالترجمة ، وفي عام ١٨٤٤ أرسل محمد علي أنجاله ضمن لإرسالية كبيرة

المدرسة ، وكان التلاميذ المصريون البحريون هم وحدهم الذين أشرفوا على بناء السفن الحربية في مارس سنة ١٨٣٣ تحت إدارة « مسيو سيريزى » ومروؤسيه الفرنسيين ، وهى السنة التى تخرج فيها محمود الفلكى برتبة البلوك أمين .

ولم يقف طموحه عند هذا الحد ، سيما وكانت النية متجهة إلى إلغاء المدرسة البحرية وتخرج الضباط البحريين من مدرسة العمليات أو المهندسخانة ، فالتحق بمدرسة البوليتكنيك ببولاق وكان وكيلها الأرونى يوسف حاكىكيان ، ثم انقسمت المدرسة إلى قسمين الأول مدرسة الفنون والحرف "Arts et Métiers" التى بقى فيها حاكىكيان ناظراً لها والقسم الثانى أصبح مدرسة للمهندسخانة ، وافتتحت الدراسة بها فى قصر إسماعيل بن محمد على الذى مات فى حرب السودان ، ثم ضمت لها مدرسة المهندسين بالقناطر الخيرية ، وكان بها ثلاثون تلميذاً ، ومدرسة المعدنيين التى كانت بمصر القديمة ، وقد نظمت الدراسة بها تحت إشراف المهندس الفرنسى لامبير (بك) على غرار مدرسة الهندسة بباريس ، والغرض منها تخرج ضباط للخدمة فى المدفعية برّاً وبحراً ، ومهندسين للأشغال العامة وأعمال المناجم .

وبعد عام ١٨٣٧ تقرر الاستغناء عن المدرسين الأجانب بالمدرسة ، وتعيين مدرسين من التلاميذ الذين سبق أن أرسلوا إلى فرنسا ، ورجعوا قبل اتمام دراستهم وكانوا أربعة ، فبذلك أصبح عدد المدرسين المصريين ستة . منهم اثنان أصليون هما :

البكباشى محمد بيومى لتدريس الميكانيكا والهندسة الوصفية والمساحة .

واليوزباشى أحمد طائل لتدريس الطبيعة .

والأربعة الباقون هم إبراهيم رمضان (أفندى) ،

أحمد دوقلى (أفندى) ، عبد الرحمن (أفندى) ، مظهر (أفندى) .

وفى نهاية عام ١٨٣٩ م تخرج محمود أحمد وكان أول دفعته ، ومنح رتبة الاسبران (ملازم) وعين معيداً بالمدرسة ، وفى هذا العام تتلمذ على يديه على مبارك ، وكان يقوم بتدريس علم الجبر ، غير أن طموحه جعله يتقن اللغة الفرنسية والعلوم الرياضية كحساب المثلثات المستوية والكروية والهندسة التحليلية وعلم التفاضل والتكامل ، فأصبح مدرساً للعلم الأخير وترجم له أول كتاب من اللغة الفرنسية إلى العربية .

وفى عام ١٨٤٢ حصل على رتبة النقيب (اليوزباشى) وتحول إلى دراسة علم الفلك حيث أولع به ، عندما كان يقوم بأعمال الرصد فى الرصدخانة ، التى أنشئت عام ١٨٣٩ فى البرج الذى أنشأه الفرنسيون ببولاق بجانب مدرسة المهندسخانة تحت إدارة يوسف حاكىكيان أيضاً ، والغرض من إنشاء هذا المرصد « تجربة الحركات المغناطيسية بهذا القطر (المصرى) وتطبيقها على الجارى برصدخانة بلاد أوروبا » .

وكانت به لهذا الغرض ساعة فلكية وقناديل وآلات وغيرها ، وكان تلاميذ الفرقة الأولى بالمهندسخانة يتمرنون على استخدام الآلات التى به ، وإجراء الأرصاد الجوية وكان موظفو المرصد من خريجي مدرسة المهندسخانة .

وفى هذه المدة وضع مخطوطاً عنوانه « نبذة مختصرة فى تعيين عروض البلاد وأطوالها وأحوالها المتغيرة . وذوات الأذئاب واللقى لمرجمها المرحوم محمود أحمد مدرس العلوم الفلكية بمدرسة المهندسخانة المصرية » وهو موجود بدار الكتب ك ٣٩٩٦ .

ولمى هنا تنتهى الفترة الأولى من حياة محمود أحمد كما كان يسمى حينذاك ، واستمر فيها مدرساً بالمهندسخانة للرياضيات وبالرصدخانة للعلوم الفلكية ،

وفي عام ١٨٤٨ أنعم عليه برتبة الصاغقول أغاسي وكان لهذه الرتبة شأن يذكر .

وهنا يلعب القدر دوراً في توجيه مستقبل محمود أحمد حيث يرشح لبعثة إلى فرنسا .

سفر محمود أحمد في بعثة الفلك إلى فرنسا

يقول علي مبارك في صفحة ٤٤ من الجزء التاسع من الخطط ما نصه :

« في أواخر سنة ١٢٢٦ هجرية كان قد عرض من لامبير (بك) ناظر المهندسخانة لسمو عباس الأول الوالي ترتيباً للمدارس الملكية والرصدخانة ، يبلغ منصرفه نحو عشرين ألف كيس (١٠٠,٠٠٠ ج) فاستعظمه ، وأحال علينا (يريد نفسه وأقرانه على إبراهيم وحامد اليوزباشية حينذاك) حال عودتنا من فرنسا النظر فيه ، بشرط ألا نقفيه ، فتداولنا في ذلك بيننا ، ولما لم يتفق آراؤنا ، وخفت فوات الوقت قبل اتمام العمل ، شرعت وحدثني في عمله وبدون انتظار لرأي أحد ، فعملت لجميع المدارس ترتيباً بلغ منصرفه ألف كيس (٥٠,٠٠٠ ج) وجعلت أساس ذلك احتياجات القطر لا غير ، فان جميع المدارس الملكية تكون في محل واحد ، وتحت إدارة ناظر واحد ، وأسقطت الرصدخانة بالمرّة من الترتيب لعدم وجود من يقوم بها حق القيام إذ ذاك من أبناء الوطن مع احتياجها إلى كثرة المصروفات وأبدت في الترتيب أنه يلزم أن نوجه لذلك محمود أحمد . وكان حينئذ مدرساً بالمهندسخانة لبعض مواد العلوم والفلك برتبة صاغقول أغاسي ، وإسماعيل مصطفى ، وحسين إبراهيم من متممي مدرسة المهندسخانة ، واعتمد هذا الترتيب بعد إقراره بمجلس مركب من رؤساء الدواوين مع إقراره باستحقاق أنا اليوزباشي على مبارك لرتبة الأمير الاي ، ولنشائها ،

وتعينني من ذلك الوقت ناظراً لمدرسة المهندسخانة ، وأنصرف عنها لامبير (بك) » .

وسافر محمود أحمد إلى فرنسا في ٨ أكتوبر سنة ١٨٥٠ براتب شهري قدره ٧٥٠ قرشاً سبعة وخمسين قرشاً ، وعاش في باريس يتلقى العلوم الرياضية والفلكية تحت إشراف مسيو لوفيرنييه رئيس مرصدها ، وتسمى باسم محمود حمدي الفلكي ، ثم مكث هناك تسع سنوات أتم فيها دراسته ، وجال في أثنائها في كثير من أنحاء أوروبا ، وقدم تآليفه لحامعها العلمية ، ثم عاد إلى مصر في ١٨ أغسطس سنة ١٨٥٩ في عهد الوالي سعيد ، ومنح الرتبة الثانية .

وهاك وثيقة عودته إلى مصر .

« في ١٢ ربيع الثاني سنة ١٢٧٦ لإرادة لراغب (باشا) ناظر المالية :

حيث أن محمود الفلكي (بك) حضر قريباً من أوروبا ، وغني عن البيان أنه محتاج للنقود لنسوية لوازمه ومصاريفه الضرورية ، وحيث أن الرتبة الثانية أحييت إليه من زمن غير بعيد ، فبناء عليه اقتضت إرادتي أن يصرف له خمسون ألف قرش من خزانة المالية ، إحساناً منا للحصول على لوازمه ، وخصم ذلك ، ورفع له لجانب ديواننا ، وقد حررنا لكم لإجراء موجه » .

رجع محمود الفلكي إلى مصر وعمره ٤٤ عاماً ، وانتخب عضواً بالجمعية العلمية المصرية الذي أنشأه نابليون ، ثم عهدت إليه وكالة سنة ١٨٨٠ ، كما انتخب وكيلاً للجمعية الجغرافية منذ إنشائها ، ثم رئيساً لها في أواخر حياته .

ولما طلب علماء فرنسا من الوالي سعيد رصد كسوف للشمس بعد عدة مراسلات بينه وبين جومار (بك) في باريس ، كلفه الوالي بتسجيل هذا الكسوف

وجُهزت عدة بعثات من المراصد الكبرى لمشاهدته في أسبانيا اشترك في إحداها زميله إسماعيل مصطفى الفلكي (وهو يشترك معه في اللقب لا القرابة) وكان مقبياً في باريس ، وكانت منطقة الكسوف الكلي تبدأ من كاليفورنيا ، وتمتد عبر المحيط الأطلسي إلى أسبانيا ، ثم جنوباً إلى إفريقيا ، مارة بالصحراء الغربية ، وتنتهي عند الحبشة ، ولم تكن مدة الكسوف الكلي تزيد عادة عن دقيقة واحدة ، وقد تكون السماء مغطاة بالغيوم في هذه اللحظة ، ولذلك كلما انتشرت بعثات الأرصاد في مختلف الجهات قل احتمال الفشل في رصد الكسوف .

لذلك اختار محمود الفلكي مديرية دنقلة في شمال السودان ، مكاناً للرصد ، فسافر إليها عن طريق النيل ، وحط رحاله في بلدة المراغة بعد رحلة عشرة أيام على ظهور الجمال بين وادي حلفا ودنقلة تحت شمس يونيو المحرقة ، فوصل إلى المكان قبل ميعاد الكسوف بخمسة عشر يوماً ، وطفق يقيس ويوالي الأرصاد تحقيقاً لقراءات الساعة الفلكية ، وتعييناً لخط عرض المكان .

وكان الثيودوليت الذي أحضره ، قد أصابه خلل من النقل على ظهر الجمال ، فاضطر إلى استعمال آلة ذات السدس ، وإعادة التجربة عدة مرات للحصول على نتائج دقيقة ، وكذلك لم يسعده الحظ عند تبين خط الطول بروية استتار النجم وراء القمر ، كان مقدراً حدوثه في ٣٠ يوليو ، ففجئته السحب من رؤيته ، فاضطر إلى الاعتماد على الكرونومترات فقط .

شاهد الفلكي كسوف الشمس وعين زمن ابتداء الكسوف الجزئي ، وابتداء الكسوف الكلي وانتهائه ، وكذلك لحظة اختفاء ٩ نقط كلفية على قرص الشمس ووقت ظهور ثلاث منها ، وكانت قراءاته جميعاً لأقرب عشر ثانية زمنية ، ورفع تقريراً بأعمال المرصد إلى أكاديمية العلوم بباريس .

وتعتبر أرصاد كسوف الشمس من أحسن وأتم

الأعمال الفلكية التي قام بها محمود الفلكي ، وقد حازت إعجاب العالم الرياضي الكبير مسيو دولاناي (١٨١٦ - ١٨٧٢) الذي كان قد أتم في نفس السنة جزءاً من نظرية كاملة عن حركات القمر أتمها سنة ١٨٦٧ ، وحسب خلالها (عام ١٨٦٥) تأثير احتكاك موجات المد والجزر مع سطح المحيط على معدل دوران الأرض ، وكيف أن هذا التأثير يمكن أن يظهر في حركة القمر على شكل إطالة طول اليوم بمقدار ثانية واحدة كل مائة ألف عام .

وقد وافقت الأكاديمية على القرار بشكره على هذا الجهد العلمي الدقيق .

ثم كلفه والي سعيد برسم خريطة الوجه البحري فرسم له خريطة غاية في الدقة والصحة ، فطبعتها الحكومة على نفقتها ، ثم عممتها في كرايس تلاميذ المدارس ، ولا زالت هذه الخريطة مرجعاً تاريخياً للباحثين ، ولا يستقل أحد عمل الفلكي في الخريطة الفلكية الطبوغرافية ، لأنه عمل علمي من الدرجة الأولى بالنسبة لإمكانيات العصر الذي بدئ فيه عام ١٨٥٩ ، فأول قياس فلكي لمساحة الجزر البريطانية عمل سنة ١٧٨٧ ، ولم تتم عمليات المثلثات الأولية إلا سنة ١٨٥٨ ، وخرائط كاسيني القديمة في فرنسا جددت سنة ١٨١٧ وأستكملت سنة ١٨٨٠ ، وأكملت مثلثات سويسرا عام ١٨٣٣ ، وأول خريطة بريطانية على مقياس ٦ بوصات للميل ظهرت سنة ١٨٤٦ ، فضلاً عن أن عمله كان الأول من نوعه في مصر دقة وإحكاماً ثم عين ناظراً لمدرسة المهندسخانة من يونيو سنة ١٨٧١ إلى أغسطس من نفس السنة ، وأنعم عليه برتبة الممايز ، وهاك وثيقة الإنعام عليه .

« في ١٢ جمادى الأولى سنة ١٢٨٧ لإرادة لناظر المالية : اقتضت إرادتي الإحسان برتبة الممايز إلى محمود (بك) مأمور الخريطة الفلكية ، فبناء عليه يجب أن

تبادروا بأجراء مأموريته ، وبقيده مرتبه الخاص بالرتبة المذكورة في محلها ، ولذلك أصدرنا أمراً هذا وأرسلناه إليكم » .

وقد قضى أكثر مدة حكومة الخديوى إسماعيل في نظارة المرصد الفلكى والتعليم والتأليف وندب لمأموريات كثيرة ، منها أنه باشر ترميم مقياس النيل بأسوان ، فأبقى التقاسيم القديمة التي كانت به على أصلها ، وعمل بجوارها تقاسيم جديدة طول كل ذراع منها ٠,٥٤ من المتر ، مثل ذراع مقياس جزيرة الروضة وكان ذلك عام ١٨٧٠ م ، ثم ناب عن الحكومة المصرية في المؤتمر الجغرافى الذى عقد في باريس سنة ١٨٧٥ .

وفي أوائل عهد الخديوى توفيق ، أنشئت مصلحة التأريخ لمساحة أطيان القطر المصرى ، بأمر عال في ١٠ أغسطس سنة ١٨٧٩ ، وبقيت هذه المصلحة عاماً ثم حلت محلها لجنة تألفت برياسة محمد رسم (باشا) فكان محمود الفلكى من أهم أعضائها ، ثم انتخب عضواً في المجلس العالى الذى ألف في وزارة شريف (باشا) للنظر في توسيع نطاق المعارف العمومية في البلاد ، وناب عن الحكومة المصرية في المؤتمر الجغرافى الذى عقد في مدينة البندقية عام ١٨٨١ .

واستقالت وزارة محمود سامى (باشا) التي أعقبها ، وهرب الخديوى توفيق إلى الإسكندرية ومعه رئيس وزرائه الجديد إسماعيل راغب (باشا) في ٢١ يونيو سنة ١٨٨٢ ، وكان فيها محمود الفلكى ناظراً للأشغال العمومية ، ولم يكن له فيها عمل يذكر نظراً لقيام الثورة العربية وقتذاك ، وهجوم الإنجليز الغادر على مصر في ١١ يوليو سنة ١٨٨٢ .

وفي وزارة نوبار التي تألفت في ١٠ يناير سنة ١٨٨٤ ، عين ناظراً للمعارف العمومية ، وبقي في هذه النظارة إلى ١٩ يوليو سنة ١٨٨٥ حيث أدركته الوفاة

فجأة ، فرثاه زميله إسماعيل مصطفى الفلكى باللغة الفرنسية في الجمعية الجغرافية المصرية في ٨ يناير سنة ١٨٨٦ ، وكذلك زميله الآخر الأميرالاي أركان حرب محمد مختار قاتلا :

« كشفت له المقارنات الرصدية قناعاً عن الحوادث فأدرك منها ما هو مرتبط بمستقبل حياته ، ولإلا فبم يتيسر لنا أن نفسر هذا التوافق الغريب ، وكيف نعبّر عن ذلك التصادف العجيب ، وهو اعتناؤه بالتوجه عمداً إلى الجبانة قبل وفاته بيوم ، وحث العمال على تشييل القبر الذى كان قد رسمه لنفسه » .

مؤلفات ورسائل محمود حمدى الفلكى

١ - كتاب حساب التفاضل والتكامل (مترجم عن الفرنسية) طبع بمطبعة بولاق قبل سفره إلى أوروبا
٢ - نبذة مختصرة في تعيين عروض البلاد وأطوالها وأحوال المنحيرة وذوات الأذنان والمحى ، (مخطوط بدارالكتب) .

٣ - تقويم عربى طبع بمطبعة بولاق سنة ١٨٤٦ قبل سفره إلى أوروبا .

٤ - رسالة في التقاويم الإسرائيلية طبعها في بروكسل سنة ١٨٥٥ أثناء دراسته بفرنسا وقدمها للمجمع العلمى في بلجيكا .

٥ - رسالة في الحالة الحاضرة للمواد المغناطيسية الأرضية بباريس وخواصها ، تلاها على المجمع العلمى الفرنسى سنة ١٨٥٦ ، وكان قد قام في صيف سنة ١٨٥٥ بقياس العناصر المغناطيسية في ٤٥ مكاناً مختلفاً بانجلترا وأرلندا واسكتلندا وهولندا وبلجيكا وألمانيا ، ورسم الخطوط المتساوية الشدة ، والمتساوية الانحراف في منطقة تمتد ١٤° طولية من دبلن إلى نهر الرين ، ٧° درجات عرضية من باريس إلى أدنبرة ، وقارن

هذه الأرصاد بخريطة الكولونيل « سابينك » التي تمت سنة ١٨٣٧ واقتصرت على الجزائر البريطانية فقط .

ولبيان أهمية هذه الدراسات عن المغناطيسية الأرضية ، نرجع إلى تاريخ هذا الفرع من العلم ، فنجد أن « هالي » رسم أول خريطة مغناطيسية عام ١٧٠٠ م ، وأن التغيرات في العناصر المغناطيسية للأرض لم تكن قد حققت بدقة حتى أوائل القرن التاسع عشر ، وأن أول معمل خاص بدراسة المغناطيسية الأرضية أسسه الرياضي الفلكي المشهور « جاوس » سنة ١٨٣٤ في جوتنجن ، وأن أول دراسات للمغناطيسية الأرضية في الإمبراطورية البريطانية بدأت عام ١٨٤٠ م على يد ادوارد ساين ، وللمغناطيسية الأرضية أهمية في الملاحة البحرية ، وأبحاث الفلكي فيها تدل على أنه كان مسائراً لروح العصر .

٦ - نشر في سنة ١٨٥٦ بحثاً آخر عن شدة المجال المغناطيسي للأرض في بلجيكا وألمانيا وفرنسا وقدمه للأكاديمية الملكية ببلجيكا في ٨ نوفمبر مشفوعاً بتقرير من الكاتبين « لياجر » والعالم « كوتيليت » واستنتج من ذلك أن المركبة الأفقية للمجال المغناطيسي قد زادت في المدة ما بين القياسين وخاصة في منطقة النمسا .

٧ - رسالة في مشاهة (كان) الناقصة للفعل الفرنسي المساعد Avoir نشرها في المجلة الآسيوية سنة ١٨٥٩ وهو بفرنسا .

٨ - رسالة في الكسوف الكلي للشمس الذي ظهر في دنقلة في ١٨ يوليو سنة ١٨٦٠ طبعت في باريس سنة ١٨٦١ .

٩ - وفي عام ١٨٥٨ كتب رسالة في تحقيق تاريخ ميلاد النبي صلى الله عليه وسلم وتاريخ الهجرة ، بالاستناد إلى بعض الظواهر الفلكية ، ونشر البحث في المجلة الآسيوية ، ثم ترجم إلى اللغة العربية تحت عنوان « نتائج

الأفهام في تقويم العرب قبل الإسلام » تقتطف منها أحد الأدلة :

كسوف الشمس يوم وفاة إبراهيم بن محمد عليه الصلاة والسلام من مارية القبطية « عن المغيرة بن شعبه رضى الله عنه قال : كسفت الشمس على عهد رسول الله صلى الله عليه وسلم يوم مات إبراهيم ، فقال الناس كسفت الشمس لموت إبراهيم ، فقال رسول الله صلى الله عليه وسلم : إن الشمس والقمر لا ينكسفان لموت أحد ولا لحياته » والمتواتر أن وفاة إبراهيم حدثت في السنة العاشرة من الهجرة . وقد حسب محمود الفلكي بالرجوع إلى الجداول الخاصة بحركات الشمس والقمر التاريخ الذي حدث فيه هذا الكسوف في المدينة (ونلاحظ أنه اعتبر موقع المدينة المنورة على خط ٢٩° ، ٣٧° شرق باريس ، لأن الجداول كانت فرنسية الأصل ، ولم يكن خط زوال جرينتش قد اتفق عليه عالمياً كأساس لحساب خطوط الطول) فوجد بالحساب أن هناك كسوفاً للشمس في منتصف التاسعة من صباح ٢٧ يناير سنة ٦٣٢ ميلادية ، وهذا يقابل ٢٩ من شوال سنة عشرة هجرية .

١٠ - رسالة في أعمار الأهرام ألفها عام ١٨٦٥ وطبعت في ذلك الحين . ويقول زميله الأمير الای محمد مختار في رثائه له « كنت موجوداً معه عند شروعه في أخذ مقاييس الأهرام ، وموقعها من التناسب الفلكي ، وأعلم علم اليقين بأنه وصل للاطلاع على الغرض من تشييدها ، إذ وجد تحكيمها في رسم يقابل بالضبط كوكب الشعرى عند طلوعه ، فكأن الأمر ببنائها قصد بجعلها مزولة ليعرف منها يوم شم نسيم العلماء ، وكذلك لأجل تعريض جثث المدفونين فيها ، لموافاة صعود الكوكب المذكور ، فيسبغ عليها من آياته رحمة وغفراناً

لأنه ليس بخاف أن كوكب الشعرى كان عند الأقدمين وخصوصاً المصريين من أجل المعبودات ، حتى كان بعضهم يعبر عنه باله الآلهة » .

١١- رسالة في التنبؤ عن مقدار فيضان النيل قبل فيضانه .

١٢- رسالة في بيان المزايا التي تترتب على إنشاء مرصد فلكي للحوادث الجوية في الديار المصرية وقد جاء في صفحة ٢ من ملحقات نتيجة سنة ١٢٩٦ هـ المختصة بالأرصاد الجوية التي عملت بمعرفة محمود الفلكي بالمرصدخانه ما يلي :

« وليعلم أن نتائج الأرصاد الجوية ، ولو يراها الجاهل مجرد أرقام في ورق تأني نفسه قراءتها ، ويقلق من ممارستها ، إلا أنها عند العالم المتدب كثر عظيم ، ودر ثمين لا يعادله في القيمة شيء » .

١٣- رسالة هامة في وصف مدينة الإسكندرية القديمة وضواحيها ، كتبها بعد ما كشف بنفسه شوارعها وصهاريجها ومراسمها وأبنيتها وشواطئها ، وقد صور ذلك في خريطة ضمن هذه الرسالة الحافلة طبعت في كوبنهاجن سنة ١٨٧٢ م على نفقة الحكومة المصرية حيث أعطى « كريدتو على باريز بمبلغ ستة آلاف فرنك يصرف له إحساناً لزوم طبع خرائط اسكندرية القديمة وتاريخها » بما في ذلك عمولة الخواجه يعقوب منشه ، وبلغت قيمة هذا وهذا ستة وأربعين كيساً وربعمائة اثنين وتسعين غرش وسبعة فضة » .

١٤- رسالة في مقاييس مصر ومكاييلها وموازينها ومقابلة ذلك بالأقيسة الفرنسية ألفها عام ١٨٧٣ في كوبنهاجن وترجمها إلى العربية « زيور أفندى » وطبعت في الآستانة وهي التي نحن بصدد تلخيصها .

١٥- رسالة في موازين النقود المصرية لم يتم تأليفها ولقد ترك محمود الفلكي مكتبة حافلة بمختلف الكتب النفيسة في شتى العلوم ، فقد كان غزير الاطلاع

موسوعياً بمعنى الكلمة ، أهدتها كريمته أخيراً إلى دار الكتب المصرية ، أما مؤلفاته التي أشرنا إليها ، ومعظمها باللغة الفرنسية فقد وجدناها مبعثرة بين دار الكتب والجمعية الجغرافية المصرية والمجمع العلمي المصري ، ومرصد حلوان .

المقاييس والمكاييل العملية بالديار المصرية

استلها المترجم زيور (أفندى) أحد المستشرقين بالمعية الخديوية حيث قال :

« بمناسبة رواج التجارة بالديار المصرية ، وتزاحم كثير من الملل الأجنبية ، واعتياد أغلبهم على المعاملة بالمكاييل والموازين الفرنسية ، وحصول مخالفات أحياناً بين الأجانب والبلديين ، أساسها الجهل بمقادير المكاييل والموازين ، ألف حضرة العالم الفلكي محمود بك (رسالة باللغة الفرنسية) ، وقدمها للحضرة الخديوية عند حلول ركاها العالي بالآستانة ، فصدرت الإرادة السنية بتعريبها ، وكشف نقابها ، وإبرازها إلى الوجود ، بالوجه المحمود ، فقامت بهذه الخدمة الوطنية في أثناء السفيرة » طبع في مطبعة الجوائب بالآستانة العلمية عام ١٢٩٠ هـ .

ويتلخص هذا البحث القيم في إيجاد العلاقة بين الذراع البلدي والدرهم والأردب ، فيصل إلى النتيجة الآتية :

وزن الدرهم = ٣,٠٩٨ جرام .

الحجم الذي يسع الأردب هو ذراع مكعب أى ١٩٧,٧٤٧٧ لتر .

وزن هذا المكعب بالماء الصافي = ١٩٧٧,٤٧٧ جرام

٠. وزن الذراع المكعب من الماء = ٦٤,٠٠٠ درهم

٦ حجم مكعب الماء الذي ضلعه ربع الذراع البلدي أى ١٤٥٦٥,٠ متر .

هو (٠,١٤٥٦٥) $3 = 0.0030898$ متر مكعب
 . وزن ماء هذا المكعب بالجرام $3089.8 =$
 أى ١٠٠٠ درهم .

وبناء على ذلك يكون الدرهم هو أساس الوزن
 مربوطاً بالذراع البلدى وبالآردب الذى هو أساس
 المكايل .

أما كيف وصل إلى هذه النتيجة فسوف نشرحها
 هنا باقتضاب .

١ — مقابلة الدرهم بالمليجرام

يقول محمود الفلكى إن الدرهم هو أساس الوزن
 ليس في مصر فقط ، بل في كافة بلاد الإسلام ، وقد
 صار تشكيل مجلس قومسيون في زمنين ، وتحت
 حكومتين مختلفتين ، وكلفا بتحديد النسبة بين الدرهم
 والجرام .

فالجلس الأول صار انعقاده مدة غزوة الفرنسية
 بمصر ، في أواخر القرن الثامن عشر من التاريخ المسيحى
 وكان انعقاده في الضربخانة بالحروسة ، ونتيجة بحثه أنه
 قرر بأن الدرهم هو وزن ٣,٠٨٨٤ جرام ، كما هو
 مذكور في صفحة ٣٢ مجلد ١٧ من كتاب تخطيط
 مصر مدة الغزوة الفرنسية .

ومجلس القومسيون الثانى مصرى صار تشكيله
 بأمر بجنتمكان محمد على في سنة ١٨٤٥ م ، وكان مؤلفاً
 من أعلم رجال مصر مثل لامبير (بك) الذى كان حينئذ
 ناظراً للمدرسة المهندسخانة ، وأحمد فايد (بك) الذى
 كان في ذلك الوقت خوجة الكيمياء والمعادن بالمدرسة
 المذكورة ، والآن باشمهندس السكك الحديدية المصرية
 وحسن على ناظر الضربخانة وغيرهم ممن لهم دراية
 في العلوم ، وكان رئيس هذا القومسيون المرحوم أدهم
 (باشا) الذى كان ناظراً للمعارف العمومية ، وكان
 مقر هذا المجلس بالضربخانة .

وقد صار احضار جملة كور من البللور بأوزان
 مختلفة ، البعض منها ألف درهم ، وبعضها خمسمية درهم
 وهلم جرا ، وكانت موجودة عند عمد القبانية بالحروسة
 وكانوا يستعملونها لعيار وتخريز الأوزان من قرون
 سابقة ، وأعطيت تلك الكور لمجلس القومسيون المذكور
 كما أعطى موازين عيار الضربخانة .

كانت النتيجة أن وزن الدرهم بالجرام ٣,٠٨٩٨ .
 وهذا العدد لا يخالف نتيجة مجلس القومسيون
 الفرنسيين إلا بمليجرام واحد تقريباً .

ويؤكد محمود الفلكى بأنه لم يحصل أدنى تغير
 للدرهم بمصر للآتى :

(أ) لأن الدرهم كان مربوطاً بأحكام شرعية في
 أحكام الديانة الإسلامية ، فلا يمكن تغييره بدون هتك
 حرمة هذه الأحكام .

(ب) أنه وجد في كافة الأزمان رقابة حازمة على
 الموازين ، والموكل به هذه الرقابة يسمى المحتسب كما
 يسمى محل إقامته دار العيار ، وهو مسئول عن تخريز
 وتحقيق الأوزان والمكايل ، فيحضر المتسبون عنده في
 أوقات معلومة أوزانهم ومكايلهم لأجل الكشف
 عليها ، وما وجد منها معيوباً بسبب كثرة الاستعمال أو
 بسبب آخر يصير كسره ، ويصرف له بدلاً منه ميزاناً
 أو مكيالاً من دار العيار .

(ج) أن العلماء قد وضعوا مواصفات قياسية للدرهم
 على أساس كمية من حب الشعير وحب الخردل .

٢ — بيان طول الذراع البلدى

يقول محمود الفلكى « إن طول الذراع البلدى
 المستعمل الآن بالحروسة ، وبجميع مدن وقرى الوجه
 البحرى والصعيد يختلف بين ٠,٥٧٥ ، ٠,٥٨٣ متر ،
 وهذه الفروقات الخفيفة يظن أنها ناشئة من عدم وجود
 ذراع شرعى يقاس عليه ، واتساع ذمة بعض

أعشارية لا توجد في عياراتنا البلدية ، فيها عيب يكاد أن يخلها ، ويرجح عليها المصرية .

وذلك أن حجم العيار المدعو ديكالتر هو في الظاهر قدر اللتر عشر مرات ، يعنى قدر المتر ، وكذلك حجم الايكتولتر هو قدر اللتر مائة مرة ، أو قدر الديكالتر عشر مرات ، أعنى عشرة أمتار وهلم جرا .

فاذا أخذت كمية من الحنطة قدرها عشرة لترات ، ووضعها في الديكالتر ترى أن العشرة لترات من الحب لا تملؤه بل يلزم له أيضاً ثلث لتر ، وإذا صار كيل مائة لتر بالليتر ووضع الحب المكيل في الايكتولتر ، ترى أن هذا المكيل غير مملوء ، ويلزم لملئه بالأقل ثلاثة لترات ، وبذلك يتضح أن الايكتولتر مائة وثلاثة لترات بدل مائة لتر .

والمتر المكعب أو الكيلولتر الذى مقداره ألف لتر يسع أكثر من ألف وخمسين ليتراً من الحنطة بدلا من ألف لتر ، والدليل على ذلك بسيط جداً ، وهو أن حب القمح إذا وضع في إناء ، يضغط بعضه بعضاً بثقل الحب الذى من فوق فيملأ الفراغ الذى يكون بينه وبعضه ، وهذا الضغط يكون بالنسبة لكمية الحب الذى في المكيل ، فيكون قوياً في المكايل الكبيرة أكثر منه في المكايل الصغيرة .

ولا يوجد هذا العيب في المكايل المصرية ، لأن الضغط الناشئ من ثقل الحبوب في المكايل المتنوعة محسوب من قبل ، فوسع المكايل الصغيرة للأردب الذى حجمه كناية عن ١٩٧,٧٤٧٧ لتر لا يوازى التقاسيم النظرية المقابلة له في فراغ حجم الأردب المذكور ، إذ حجم الكيلة هو كناية عن جزء من اثني عشر جزء من الأردب يعنى ١٦,٧١٦٩ بدلا من

$$\frac{١٩٧,٧٤٧٧}{١٢} \text{ أو } ١٦,٤٧٩٠ .$$

المتسبين ، والطمع في التجارة ، وقد نرى من جهة أن بعض المتقدمين من مؤرخى العرب ، مثل الديميرى ذكروا أن حجم الأردب هو مكعب الذراع البلدى ، وأثبت من جهة أخرى بعض علماء الغزوة الفرنساوية التى قدمت مصر ، بعد بحث دقيق ، أن الأردب المصرى الآن هو ما كان عليه في زمن الرومانيين .

ولتحقيق ذلك قام محمود الفلكى بقياس جملة أشياء ذكرت أبعادها بالذراع البلدى بمعرفة جملة من مؤرخى العرب في أزمان مختلفة ، وقياسه كان بالمتر ، فانضح له أن هذا الذراع لم يحصل فيه تغير ظاهر في زمن من أيام الإسلام ، وأن طوله لم يزل ٠,٥٨ متر كما هو ، فبناء عليه لأجل معرفة طوله الحقيقى بالدقة قام بقياس حجم اتساع الأردب ، ثم استخرج منه أصل التكعيب .

وأجرى عدة تجارب ، بل كررها أكثر من عشر مرات حسب قوله ، فتحقق له أن الأردب بالكيفية التى يباع بها في السوق يملأ صندوقاً خشبياً حجمه يساوى ٠,١٩٧٧٤٧٧ من المتر المكعب .

وبأخذ الجذر التكعيبى لهذا المقدار فصل إلى ٠,٥٨٢٦ وهو المفروض أن يكون الطول الأصلى للذراع لأن مكعبه أردب .

٠. الطول الأصلى للذراع البلدى يكون حينئذ بلا شك = ٠,٥٨٢٦ متر .

ومن هذه العلاقة وصل إلى النتائج التى سبق أن ذكرناها ، وهى التى تربط بين الدرهم والذراع البلدى والأردب .

ثم يستطرد محمود الفلكى شارحاً دقة الطابع المصرى في المكايل على النحو التالى :

« وحيث أن المقاييس الفرنساوية موضوعة على مثال المصرية ، إذ أنها متأخرة الإيجاد عنها ، وبها تقاسيم

وحجم القدح الذى هو جزء من ستة وتسعين من
الأردب هو كناية عن ٢١,٢٣٥ بدلا من $\frac{197,7477}{96}$
أو ٢,٠٥٩٩ .

وهكذا فى بقية المكاييل من ملوة وربيع .

ولقد وصلوا إلى هذا الحجم الزائد نتيجة كون
المكاييل المصرية هى على شكل مخروط ناقص ، يوضع
فيه الحب بلطف وبدون دك ولا تحريك للمكيال ،
ولا يكتفى بملء حجم فراغه بل يلزم وضع الحبوب على
بعضها فوقه حتى أنها بتضاغطها ، وتماسكها الطبيعى
تكون مخروطاً ارتفاعه غاية إمكان وقوف الحب بأعلاه
ثم حسب حجم المخروط الناقص وحجم المخروط
الحبى الزائد كالآتى :

حجم الكيلة (المخروط الناقص) = ١٥,٢٥٩٥ لتر
حجم الطرطورة (المخروط الحبى الأعلى) = ١,٤٥٧٤ »
الحجم العملى = ١٦,٧١٦٩ »
بينما الحجم النظرى = $\frac{197,7477}{12}$ = ١٦,٤٧٩٠ »
الفرق = ٠,٢٣٧٩ »

وهذا الفرق هو الذى يملأ بقية فراغ الأردب فيما
لو ملئ نظرياً بالكيلة .

بيان جملة أذرع قديمة

أولاً - الهنداسة ذراع قديم بمصر ، وهو بلا شك
الذراع الذى طوله ٣٢ أصبغاً الذى ذكره هيرون
السكندرى عالم الرياضيات المصرى فى القرن الثالث
الميلادى .

وبعض المؤلفين يقولون إنه الذراع الذى قدر به
الميل الرومانى الذى يساوى ٢٢٥٠ ذراع ، وهو
مذكور بجملة أسماء مختلفة فى تأليف العرب ، فبعضهم
كان يسميه ذراع العمل ، وبعضهم يسميه ذراع

النجار ، وكثير منهم يسمونه الذراع الهاشمى وهلم جرا ،
والآن يسمى بالهنداسة ، وهو يساوى ٦٥٦ متر .

ثانياً : الذراع الشراعى ، وهو مستعمل فى المواد
الشرعية عند قضاة المسلمين باسم الذراع الشرعى ،
ويستعمل كذلك فى الأقاليم عند الفلاحين ويسمونه
ذراع الغزل ، ويعبر عنه كافة المؤرخين بطول عظم
الذراع الإنسانى من بين مفصل الكوع إلى طرف
الأصبع الوسطى ، أو طول أربع أصابع اليد مكررة
ست مرات ، أو طول ١٤٤ حبة شعير توضع مسطوحة
بالعرض بجوار بعضها ، وبعضهم قدر سمك الحبة
الشعير بقدر سمك ست شعرات من شعر ذيل البغلة .
وبناء على ذلك يكون الذراع ثمانماية وأربعة وستين
شعرة .

غير أن محمود الفلكى وجد ذلك غير مطابق
للتقديرات التى قام بتحقيقها وهى :
(أ) قاس أذرع ثلاثين رجلاً متوسطى القامة
وفوق المتوسط بقليل فوجد أن متوسط الطول هو
٠,٤٨ متر .

(ب) قاس متوسط طول أربع أصابع اليد لهؤلاء
الثلاثين رجلاً ثم ضربه فى ستة ، فحصل على متوسط
طول الذراع على حساب أساس الأصابع ٠,٤٩٤ متر .

(ج) وضع ١٤٤ حبة شعير على عرضها بجانب
بعض فوجد الطول ٠,٤٩٢ متر .

وبأخذ متوسط الثلاث تجارب ٠,٤٨٠ ، ٠,٤٩٤ ،
٠,٤٩٢ نتج لديه طول الذراع الشراعى ٠,٤٨٨٦ - وهو
مطابق لطول ذراع معمول به فى الإقليم المصرى ، وهو
ذراع الغزل الذى يحل عليه الفلاحين غزلهم فى الكتان
أو الصوف الذى يغزلونه بمغازل ، ويبيعونه للقرابين
ولكن هل هذا هو الذراع الشرعى المعمول به فى
الشرعية الإسلامية ؟

من المعلوم أنه يرخص للمسافر الذي يسافر سرفراً لمصاحبة نافعة أن يقصر الصلاة مدة السفر إذا كانت مسافته بنحو أربعة برد ، أو ستة عشر فرسخاً أو ثمانية وأربعين ميلاً ؛ لأن البريد هو كناية عن أربعة فراسخ ، والفرسخ ثلاثة أميال ، وكل ميل أربعة آلاف ذراع شرعى . حسبما تقرر بمعرفة مشاهير علماء الإسلام .

١ - فالشيخ يوسف الحنفى يرى أن تكون مسافة القصر كالمسافة التى بين محلة روح والمحروسة وهذه تساوى ٩٩٧٢٥ متر .

والشيخ الشبراملى يرى أن تكون المسافة = ٩٠٣٢٥ متر .

فالمتوسط ٩٥٠٢٥ متر وهى ٤٨ ميل .

∴ الميل $\frac{٩٥٠٢٥}{٤٨} = ١٩٧٩,٧$ متر

وعلى ذلك فطول الذراع $\frac{١٩٧٩,٧}{٤٠٠٠} = ٤٩٤٩$ متر .

٢ - وعن ابن عباس عم النبي صلى الله عليه وسلم مسافة القصر بين مكة وجدة أو بين مكة والطائف كما نقله الإمام الشافعى .

وبما أن المسافة بين مكة والطائف أوجده ٩٦,٠٠٠ متر .

يستنزل من ذلك امتداد الكفور المجاورة التى تحسب عند العرب جزءاً من المدن .

وبعملية حسابية مشابهة للأولى فإن الذراع الشرعى ٤٩٢٢ متر .

٣ - ذكر الشيخ الطهطاوى فى شوارحه أن الميضة التى بالمدرسة التبريزية بالجامع الأزهر على يسار الداخل من باب المزينين أنشئت بحيث يكون سطحها يحتوى على مائة ذراع مسطحة ، وبقياسها وجد طول الذراع ٤٩٣٢ متر .

٤ - قد صار قياس جملة أجزاء من الحرم المكى بالذراع الشرعى بمعرفة كثير من العلماء الأفاضل مثل

الشيخ النواوى والشيخ الحميسى وغيرهما فاتضح أن : المسافة بين الركن اليمانى والركن العربى هى ٢٦,٨٣٣ ذراعاً وهى تساوى ١٣,٣٠ متر

∴ طول الذراع الشرعى $\frac{١٣,٣٠}{٢٦,٨٣٣} = ٠,٤٩٥$ متر

وبأخذ متوسط هذه القراءات الأربع وغيرها وصل إلى النتيجة التالية :

أن طول الذراع الشرعى القطعى الدلالة هو ٤٩٣٢ متر .

∴ الميل الشرعى $٤٠٠٠ \times ٤٩٣٢ = ١٩٧٢,٨$ متر .

ثالثاً : الذراع الأسود ، لا يمكن أن يكون غير الذراع الشرعى ، وقد قدره المسعودى والبيرونى والفلكيون المتقدمون من العرب ، بعرض أربعة أصابع اليد مكررة ست مرات وبطول ١٤٤ حبة شعير متتابعة .

والميل العربى ٤٠٠٠ ذراع كما ذكره البيرونى وجميع علماء الفلك المتقدمين وقد حقق أبو الريحان البيرونى صحة قياس الفلكيين فى عصر الخليفة المأمون فاستعمل طريقة ذكرها فى القانون المسعودى .

قاس ارتفاع قمة جبل فى الهند مطل على البحر فوجده ٦٥٢ ذراعاً ونصف عشر ذراع أى ٦٥٢,٠٥ متر ثم قاس الزاوية التى بين خط النظر المتجه إلى الأفق ، وخط الأفق المبتدئ من تلك القمة فوجدها ٣٤ دقيقة .

ثم حسب نصف قطر الأرض ، ثم طول الدرجة الأرضية فوجد أنها تساوى ٥٨ ميلاً .

والنتيجة التى كانوا حصلوا عليها زمن المأمون هى ٥٦٦ ميلاً .

وحيث أن الميل = ١٩٧٢,٨ متر

فطول الدرجة الأرضية = ١١١١٣٤ متر

وبما أن الطول الحقيقى هو ١١٠٩٠٥ متر

فيكون الفرق ٢٢٩,٠٠٢ متر هو الخطأ الذي وقع فيه فلكيو المأمون في طول الدرجة الأرضية .
رابعاً : الذراع المعمارى ، وهو المستخدم في مصر في العمارات والبيوت كان طوله ٧٧, متر أو ٧٦, متر ثم تحول إلى ٧٥, متر لمناسبة موافقة حسابه مع المتر .
وهذا الذراع قديم وطوله ٤٠ إصبعاً كما ذكره هيرون السكندري عالم الرياضيات المصرى في العصر الهيلينستى .

مقياس النيل بجهة أسوان

اكتشفه محمود الفلكى عندما كان يباشر عمل الخريطة عند أسوان على النيل من الطرف الجنوبي الشرقى

في جزيرة اليفانتين المشهورة بأنس الوجود في زاوية آثار الهيكل ، وكان ذلك عام ١٨٧٠ م ، فوجد طوله ٦,٨٩٥ متر ويحتوى على ثلاثة عشر ذراعاً ، فعلى ذلك يكون طول الذراع القديم الذى كان معتبراً لقياس النيل عند أسوان هو ٠,٥٣٠ متراً في حين أن طول الذراع بمقياس الروضة ٠,٥٤٠ متراً ، فترك المقياس القديم على حاله ووضع بجانبه مقياساً جديداً ضبط مستواه وحفر عليه بالفرنسية ما معناه « لقد كشف هذا المقياس بعد ألف سنة من النسيان والإهمال ، وقد أقيمت التقاسيم القديمة كما هى ، وعمل مقياس جديد وسلم لاستعمال العامة سنة ١٨٧٠ في عهد الخديوى إسماعيل ، وضعه أحد خدامه الصادقين محمود (بك) الفلكى » .

